



①9 **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 102 29 429 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 28 F 13/02**

②1 Aktenzeichen: 102 29 429.1  
②2 Anmeldetag: 1. 7. 2002  
④3 Offenlegungstag: 6. 2. 2003

③0 Unionspriorität:  
897335 03. 07. 2001 US

⑦1 Anmelder:  
General Motors Corp. (n.d.Ges.d. Staates  
Delaware), Detroit, Mich., US

⑦4 Vertreter:  
Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80336 München

⑦2 Erfinder:  
Goebel, Steven G., Victor, N.Y., US; Burch, Steven  
D., Honeoye Falls, N.Y., US; Migliore, Thomas P.,  
Rochester, N.Y., US

⑤6 Entgegenhaltungen:

DE	197 18 064 A1
DE	39 16 250 A1
DE	697 07 381 T2
DE	69 22 881 T2
US	50 99 915

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- ⑤4 Strömungsverlagerungsvorrichtung
- ⑤7 Strömungsverlagerungsvorrichtung zur Anordnung in einer Rohrleitung, um eine laminare Fluidströmung während einer Verlagerung des Fluidkerns an den Außenumfang der Rohrleitung und der Strömung des Außenumfangs an das Zentrum der Rohrleitung zu übertragen und zu trennen. Die Strömungsverlagerungsvorrichtung umfasst eine Scheibe, die quer zu der Länge eines Rohres angeordnet ist und ein Außenprofil umfasst, das mit dem Innenprofil einer Rohrleitung zusammenpasst, um eine abgedichtete Passung zu bilden. Um die Scheibe herum erstrecken sich Felder aus Schlitzen, um gleichzeitig den Fluidkern an das Innenprofil einer Rohrleitung und die Strömung des Außenumfangs an den Fluidkern zu lenken. Die Schlitze sind versetzt angeordnet, um eine Trennung des Fluidkerns und des Fluids des Außenumfangs während der Verlagerung beizubehalten.

**DE 102 29 429 A 1**

**DE 102 29 429 A 1**

## Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein eine Vorrichtung zur Verlagerung von Fluidströmung, um das Verfahren zum Verteilen von Temperaturgradienten zu verbessern, die in laminarer Strömung durch Wärmetauscher und Reaktoren gefunden werden.

[0002] Es ist bekannt, dass Wärmetauscher und Reaktoren Temperaturgradienten entwickeln, die die Tendenz aufweisen, dass sie durch die Richtung der Wärmestrahlung beeinflusst werden. Derartige Gradienten nähern sich typischerweise einer parabelförmigen Wärmeverteilung über den Querschnitt einer Rohrleitung an. Das Zentrum oder der Kern der laminaren Strömung ist am heißesten und wird zuletzt gekühlt. Dies resultiert aus einer Isolierung des Kerns der laminaren Strömung, da das kühlere Fluid am Außenumfang den Kern einschließt. Während die Kühlraten von Wärmetauschern für einen Betrieb oftmals angemessen sein können, optimieren derartige Raten nicht immer die Zeit, die erforderlich ist, um das Fluid zu kühlen. Dies resultiert in übergroßen Wärmetauschern und zugehörigen Kosten erhöhungen. Ähnlicherweise erfordern Reaktoren eine spezifische stabilisierte Temperatur, um richtige chemische Reaktionen zu ermöglichen. Der Temperaturgradient und die Wärmeverteilung sind bei diesem Szenario wesentlich wichtiger.

[0003] Es ist bekannt, eine Vielzahl von statischen Mischeinsätzen in Wärmetauscher und Reaktoren einzubauen. Die statischen Mischeinsätze sind dazu verwendet worden, den erhitzten Kern der laminaren Strömung in eine turbulente Strömung mit einer mittleren Temperatur umzuwandeln. Das Ergebnis ist eine Erhöhung der Temperatur des Fluids an dem Außenumfang benachbart der Rohrleitungswände und ein Gesamtanstieg der Wärmeemission. Während diese statischen Fluidmischeinsätze die Kerntemperatur der Strömung etwas reduzieren, ist die potentielle Wärmedissipation oftmals nicht maximiert, wodurch es potentiell möglich wird, dass der Temperaturgradient schnell wiederhergestellt wird, wodurch ein Bedarf nach zusätzlichen Mischeinsätzen entsteht. Das Fluid erfährt über jeden Mischeinsatz einen Druckabfall. Daher erfordert der Zusatz jedes Mischeinsatzes allgemein zusätzliche Energie, die erforderlich ist, um die erwünschte Mischung zu erreichen, während das Fluid durch die Rohrleitung bewegt wird.

[0004] Demgemäß besteht ein Bedarf nach einer einfachen und kostengünstigen Vorrichtung, die Wärme effizienter dissipieren kann, wodurch Wärmegradienten minimiert und ggf. eine stabilere Umgebung für chemische Reaktionen erzeugt wird.

[0005] Die vorliegende Erfindung befriedigt den oben genannten Bedarf dadurch, dass bei fehlender oder mangelhafter Mischung von laminarem Fluid eine verbesserte Vorrichtung zur Verlagerung von Fluid mit höherer Temperatur von einem Innenkern eines Fluids zu einer kühleren Rohrleitungswand vorgesehen wird.

[0006] Die Vorrichtung umfasst eine Strömungsverlagerungsvorrichtung, die in einer Rohrleitung angeordnet ist, um eine laminare Fluidströmung während einer Verlagerung des Fluidkerns an den Außenumfang der Rohrleitung und der Strömung des Außenumfangs an das Zentrum der Rohrleitung zu übertragen und zu trennen. Die Strömungsverlagerungsvorrichtung umfasst eine Scheibe, die schräg bzw. quer zu der Länge einer Rohrleitung angeordnet ist und ein Außenprofil besitzt, das mit dem Innenprofil einer Rohrleitung zusammenpasst, um einen abgedichteten Sitz bzw. eine abgedichtete Passung zu bilden. Um die Scheibe herum erstrecken sich Felder aus Schlitzten, um gleichzeitig den Fluidkern an das Innenprofil einer Rohrleitung und die Strömung

des Außenumfangs in Richtung des Fluidkerns zu lenken. Die Schlitzte sind versetzt angeordnet, um eine Trennung des Fluidkerns und des Fluids des Außenumfangs während der Verlagerung beizubehalten.

[0007] Die Erfindung wird im Folgenden nur beispielhaft unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben, in welchen:

[0008] Fig. 1 eine ausgeschnittene perspektivische Ansicht eines Röhrenwärmetauschers für katalytische Reaktion ist, die eine Serie von Strömungsverlagerungsvorrichtungen der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0009] Fig. 2 eine schematische Ansicht des Temperaturprofils durch eine Rohrleitung unter Verwendung eines typischen statischen Strömungsmischers nach dem Stand der Technik ist.

[0010] Fig. 3 eine schematische Ansicht des Temperaturprofils durch eine Rohrleitung unter Verwendung einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

[0011] Fig. 4 eine perspektivische Ansicht einer ersten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

[0012] Fig. 5 eine perspektivische Ansicht einer zweiten alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

[0013] Fig. 6 eine perspektivische Ansicht einer dritten alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

[0014] Fig. 7 eine perspektivische Ansicht einer vierten alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist; und

[0015] Fig. 8 eine perspektivische Ansicht einer fünften alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist.

[0016] In Fig. 1 ist ein Röhrenwärmetauscher 10 für katalytische Reaktionen in einer ausgeschnittenen Ansicht gezeigt, der eine Serie von Strömungsverlagerungsvorrichtungen 12 der vorliegenden Erfindung umfasst, die in Intervallen in einer Rohrleitung 14 angeordnet sind.

[0017] Die Fig. 2 und 3 zeigen den Unterschied der Temperaturprofile des Fluids mit laminarer Strömung (Punkte A-F) unter Verwendung eines statischen Mischers 16 nach dem Stand der Technik (Fig. 2) gegen eine Strömungsverlagerungsvorrichtung 12 der vorliegenden Erfindung (Fig. 3) zur Verteilung des Temperaturgradienten in einer Rohrleitung 14. Bei diesem Beispiel strömt das laminare Fluid 18 von links nach rechts und besitzt eine Temperatur des Fluidkerns 20, die wärmer als die der Strömung 22 des Außenumfangs ist. Die Punkte A-C zeigen eine laminare Strömung 18 in einer Rohrleitung 14, die einen typischen parabelförmigen Temperaturgradienten von der Innenwand 24 der Rohrleitung 14 bildet, der sich in Richtung des Zentrums der Rohrleitung 14 radial auswärts erstreckt. Nach Durchgang durch den statischen Mischer 16 sind der Fluidkern 20 und die Strömung 22 des Außenumfangs erfolgreich gemischt, um eine ausgeglichene Temperatur in dem Fluid zu erzeugen, wie durch Punkt D von Fig. 2 gezeigt ist. Unmittelbar nach dem Mischen der beiden Fluidströmungen beginnt jedoch das Fluid, erneut einen parabelförmigen Temperaturgradienten zu bilden (Punkte E und F) und erfordert einen zweiten statischen Mischer bei Punkt D, um erneut eine Strömung mit ausgeglichener Temperatur in der Rohrleitung 14 zu mischen und zu erzeugen.

[0018] Fig. 3 zeigt den Temperaturgradienten der laminaren Fluidströmung 18 nach einem Durchgang durch eine erfindungsgemäße Strömungsverlagerungsvorrichtung 12. Im Gegensatz zu dem statischen Mischer 16 nach dem Stand der Technik ist die Temperatur des Fluidkerns 20 kühler als die Strömung 22 des Außenumfangs, wodurch bei Punkt D ein invertierter parabelförmiger Temperaturgradient gebildet wird. Sobald sich die Fluide 20, 22 zu mischen beginnen,

beginnt die Temperatur, sich bei Punkt F auszugleichen. Wenn ein statischer Mischer 16 nach dem Stand der Technik in Fig. 2 gegen eine Fluidverlagerungsvorrichtung 12 der vorliegenden Erfindung ersetzt wird, erfolgt somit bis nach Punkt F innerhalb der Rohrleitung 14 keine Rückentwicklung eines parabelförmigen Temperaturgradienten, was die Menge an Einsätzen vermindert, die erforderlich sind, um eine gleichförmige Temperatur beizubehalten.

[0019] Fig. 4 zeigt eine erste bevorzugte Ausführungsform der Strömungsverlagerungsvorrichtung 12 der vorliegenden Erfindung, die in einer Rohrleitung 14 angeordnet ist. Eine Scheibe 26 liegt quer in der Rohrleitung 14 und besitzt ein Außenprofil 28, das im wesentlichen mit dem Innenprofil der Rohrleitung 14 zusammenpasst (beispielsweise gleich ist), um entlang der Innenwand 24 eine abgedichtete Passung zu bilden. Es kann eine geeignete Anordnung, wie beispielsweise eine Lippe 30, vorgesehen sein, um unterstützend eine undurchlässige Dichtung sicherzustellen. Um die Scheibe 26 herum sind Felder aus Schlitzen 32 angeordnet. Die Schlitze 32 sind lamellenförmig ausgebildet bzw. mit Lamellen versehen, um den Fluidkern 20 in Richtung der Strömung 22 des Außenumfanges und umgekehrt zu lenken. Die Felder 32 sind versetzt oder abwechselnd angeordnet und besitzen eine Abteilung 34 zwischen jedem Feld 32, um ein Mischen der Strömungen 20, 22 zu verhindern, während das Fluid durch die Strömungsverlagerungsvorrichtung 12 strömt. Die Felder 32 konvergieren in Richtung einer sich quer erstreckenden zentralen Scheibe 36. Die zentrale Scheibe 36 ist eine massive Wand, die das Kernfluid 20 nach außen lenkt, so dass es durch die mit Lamellen versehenen Felder 32 in Richtung zu der Innenwand 24 der Rohrleitung 12 geführt wird.

[0020] In Fig. 4 ist die laminare Fluidströmung 18 in einem horizontalen Verlauf von rechts nach links gezeigt. Das Kernfluid 20 stößt an die Zentralscheibe 36 an und wird zu den abwechselnden Feldern 32 von mit auswärts angewinkelten Lamellen versehenen Schlitzen 38 gelenkt. Die Strömung 22 des Außenumfanges wird an die abwechselnden Felder 32 von mit einwärts angewinkelten Lamellen versehenen Schlitzen 40 gelenkt. Abteilungen 34 behalten eine Trennung der Fluidströmungen 20, 22 während des Verlagerungsvorgangs bei, um den gewünschten Temperaturgradienten sicherzustellen, der in Fig. 3 gezeigt ist. Zusätzlich ermöglichen die vielen mit Lamellen versehenen Schlitze 38, 40 einen minimalen Druckabfall und entsprechend eine minimal nachfolgende Verminderung der Fluidgeschwindigkeit während der Verlagerung. Die Fluidverlagerungsvorrichtung 12 kann durch einen Stanzprozess geformt werden und ist bevorzugt symmetrisch entlang seiner Vertikalachse ausgebildet, um eine unabhängige Orientierung bei der Montage zu ermöglichen.

[0021] Fig. 5 zeigt eine Strömungsverlagerungsvorrichtung 12 ähnlich derjenigen, die in Fig. 4 gezeigt ist, die aber mehr mit Lamellen versehene Schlitze 38, 40 aufweist, um eine Verringerung des Druckabfalls und der Fluidgeschwindigkeit zu unterstützen, wenn das Fluid 20, 22 durch die Scheibe 26 strömt.

[0022] Fig. 6 zeigt eine andere bevorzugte Ausführungsform der Strömungsverlagerungsvorrichtung 12 der vorliegenden Erfindung. Eine Scheibe 26 erstreckt sich quer in der Rohrleitung 14 und besitzt ein Außenprofil 28 gleich dem Innenprofil der Rohrleitung 14, um entlang der Innenwand 24 eine abgedichtete Passung zu bilden. Eine Lippe 30 kann vorgesehen sein, um eine undurchlässige Dichtung sicherzustellen. In der Scheibe 26 ist eine sich vertikal quer erstreckende zentrale Scheibe 36 angeordnet, die eine massive Wand bildet. Ein erster Schlitz 42 erstreckt sich unter einem Winkel zwischen der zentralen Scheibe 36 und der Lippe 30

der Scheibe 26. Die zentrale Scheibe 36 lenkt das Kernfluid 20 nach außen, so dass es durch den ersten Schlitz 42 in Richtung der Innenwand 24 der Rohrleitung 14 gelenkt wird.

5 [0023] Ein zweiter Schlitz 44 erstreckt sich unter einem Winkel zwischen der Scheibe 26 und der zentralen Scheibe 36, um die Strömung 22 des Außenumfanges in Richtung des Zentrums der Rohrleitung 14 zu lenken und damit das Kernfluid 20 zu verlagern. Abteilungen 34 behalten eine Trennung der Fluidströmungen 20, 22 während des Verlagerungsprozesses bei, um den gewünschten Temperaturgradienten sicherzustellen, der in Fig. 3 gezeigt ist. Die Fluidverlagerungsvorrichtung 12 kann durch einen Stanzprozess geformt werden und ist bevorzugt symmetrisch entlang ihrer vertikalen Achse, um eine unabhängige Orientierung bei der Montage zu ermöglichen.

[0024] Fig. 7 zeigt eine Strömungsverlagerungsvorrichtung 12 ähnlich derjenigen, die in Fig. 6 gezeigt ist, die aber weniger abwechselnde erste und zweite Schlitze 42, 44 und einen größeren Abteilungsbereich 34 aufweist. Diese Anordnung sieht die reinste Fluidumkehr während des Verlagerungsprozesses vor.

[0025] Fig. 8 zeigt eine Strömungsverlagerungsvorrichtung 12 mit einem kegelförmigen Einsatz 46, der den Fluidkern 20 (siehe Fig. 3) einer laminaren Fluidströmung 18 einschließt und diesen durch ein Feld von Röhren 48 an die Innenwand 24 der Rohrleitung 12 transportiert. Die Strömung 22 des Außenumfanges ist auch durch einen Außenkegel 50 eingeschlossen und wird in Richtung des Fluidkerns 20 der laminaren Fluidströmung 18 gelenkt. Während eine Verlagerung erfolgt, kommt im Allgemeinen keines der Fluide 20, 22 in Kontakt, wodurch das Fluid mit höherer Temperatur an die Strömung 22 am Außenumfang entlang der Innenwand 24 der Rohrleitung 14 übertragen wird. Wenn eine Vielzahl dieser Verlagerungsvorrichtungen über den Wärmetauscher 10 angeordnet ist (Fig. 1), ist es möglich, die Temperatur der Fluidströmung in einer kürzeren Zeitperiode zu verringern, während die Anzahl derartiger erforderlicher Einsätze verringert ist.

[0026] Zusammengefasst betrifft die vorliegende Erfindung eine Strömungsverlagerungsvorrichtung zur Anordnung in einer Rohrleitung, um eine laminare Fluidströmung während einer Verlagerung des Fluidkerns an den Außenumfang der Rohrleitung und der Strömung des Außenumfanges an das Zentrum der Rohrleitung zu übertragen und zu trennen. Die Strömungsverlagerungsvorrichtung umfasst eine Scheibe, die quer zu der Länge eines Rohres angeordnet ist und ein Außenprofil umfasst, das mit dem Innenprofil einer Rohrleitung zusammenpasst, um eine abgedichtete Passung zu bilden. Um die Scheibe herum erstrecken sich Felder aus Schlitzen, um gleichzeitig den Fluidkern an das Innenprofil einer Rohrleitung und die Strömung des Außenumfanges an den Fluidkern zu lenken. Die Schlitze sind versetzt angeordnet, um eine Trennung des Fluidkerns und des Fluids des Außenumfanges während der Verlagerung beizubehalten.

#### Patentansprüche

1. Strömungsverlagerungsvorrichtung zur Anordnung in einer Rohrleitung in einem Wärmetauscher oder Reaktor, um eine laminare Fluidströmung bei einer Verlagerung des Fluidkerns an den Außenumfang der Rohrleitung und der Strömung des Außenumfanges an das Zentrum der Rohrleitung zu übertragen und zu trennen, mit: einer Scheibe, die sich quer zu der Länge der Rohrleitung erstreckt und ein Außenprofil besitzt, das mit dem Innenprofil der Rohrleitung zusammenpasst,

um eine abgedichtete Passung zu bilden; einem Feld von mit Lamellen versehenen Schlitzen, die sich um die Scheibe erstrecken, um gleichzeitig den Fluidkern an das Innenprofil der Rohrleitung und die Strömung des Außenumfangs in Richtung des Fluidkerns zu lenken, wobei die mit Lamellen versehenen Schlitze versetzt angeordnet sind, um die Trennung des Fluidkerns und des Fluids des Außenumfangs bei der Verlagerung beizubehalten.

2. Strömungsverlagerungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Scheibe ferner einen Zentralbereich umfasst, der sich in der Scheibe erstreckt und eine massive Fläche besitzt, um das Kernfluid von dem Zentrum der Rohrleitung in Richtung des Außenumfangs der Rohrleitung umzulenken.

3. Strömungsverlagerungsvorrichtung nach Anspruch 2, wobei die im Feld angeordneten und mit Lamellen versehenen Schlitze ferner ein erstes Feld von mit Lamellen versehenen Schlitzen umfassen, die sich unter einem Winkel zwischen dem zentralen Bereich und dem Außenprofil der Scheibe erstrecken, um die Kernströmung zu dem Außenumfang der Rohrleitung zu lenken und damit die Strömung des Außenumfangs zu bilden.

4. Strömungsverlagerungsvorrichtung nach Anspruch 2, wobei die im Feld angeordneten und mit Lamellen versehenen Schlitze ferner ein zweites Feld von mit Lamellen versehenen Schlitzen umfassen, die sich unter einem Winkel zwischen dem Außenprofil der Scheibe und dem Zentralbereich erstrecken, um die Strömung des Außenumfangs in Richtung des Zentralbereichs zu lenken und damit das Kernfluid zu bilden.

5. Strömungsverlagerungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Scheibe ferner eine Lippe umfasst, die sich um das Außenprofil herum erstreckt, um die abgedichtete Passung zwischen der Verlagerungsvorrichtung und der Rohrleitung zu sichern.

6. Strömungsverlagerungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Verlagerungsvorrichtung entlang der Querlänge der Rohrleitung symmetrisch ist.

7. Strömungsverlagerungsvorrichtung zur Anordnung in einer Rohrleitung in einem Wärmetauscher oder Reaktor, um eine laminare Fluidströmung bei einer Verlagerung des Fluidkerns an den Außenumfang der Rohrleitung und der Strömung des Außenumfangs an das Zentrum der Rohrleitung zu übertragen und zu trennen, mit:

einer Außenscheibe, die quer zu der Länge der Rohrleitung angeordnet ist und ein Außenprofil besitzt, das mit dem Innenprofil der Rohrleitung zusammenpasst, um eine abgedichtete Passung zu bilden;

einer zentralen Scheibe, die sich entlang der Querlänge der Rohrleitung erstreckt und eine massive Fläche umfasst, um das Kernfluid von dem Zentrum der Rohrleitung in Richtung des Außenumfangs der Rohrleitung umzulenken;

einem ersten mit Lamellen versehenen Schlitz, der sich unter einem Winkel zwischen der zentralen Scheibe und der Außenscheibe erstreckt, um die Kernströmung an den Außenumfang der Rohrleitung zu lenken und damit die Strömung des Außenumfangs zu bilden;

einem zweiten mit Lamellen versehenen Schlitz, der sich unter einem Winkel zwischen der Außenscheibe und der zentralen Scheibe erstreckt, um die Strömung des Außenumfangs in Richtung der zentralen Scheibe zu lenken und damit das Kernfluid zu bilden; und einer massiven Abteílung, die sich zwischen den ersten und zweiten mit Lamellen versehenen Schlitzen er-

streckt, um eine Trennung zwischen dem Kernfluid und der Strömung des Außenumfangs bei der Verlagerung der Fluide beizubehalten.

8. Strömungsverlagerungsvorrichtung nach Anspruch 7, ferner mit einem Feld der ersten und zweiten mit Lamellen versehenen Schlitze um die zentrale Scheibe herum.

9. Strömungsverlagerungsvorrichtung nach Anspruch 8, wobei die mit Lamellen versehenen Schlitze zwischen dem Feld der ersten, mit Lamellen versehenen Schlitze und dem Feld der zweiten, mit Lamellen versehenen Schlitze um die Zentralscheibe herum versetzt angeordnet sind.

10. Strömungsverlagerungsvorrichtung nach Anspruch 7, wobei die äußere Scheibe ferner eine Lippe umfasst, die sich um das Außenprofil erstreckt, um die abgedichtete Passung zwischen der Verlagerungsvorrichtung und der Rohrleitung zu sichern.

11. Strömungsverlagerungsvorrichtung nach Anspruch 7, wobei die Verlagerungsvorrichtung entlang der Querlänge der Rohrleitung symmetrisch ist.

12. Serie von Einsätzen zur Anordnung in Intervallen in einer Rohrleitung eines Wärmetauschers oder Reaktors, um eine laminare Fluidströmung durch Verlagerung des Fluidkerns an den Außenumfang und der Strömung des Außenumfangs an den Fluidkern zu übertragen und zu trennen, wobei die Einsätze umfassen:

eine Scheibe, die quer zu der Länge der Rohrleitung angeordnet ist und ein Außenprofil umfasst; das mit dem Innenprofil der Rohrleitung zusammenpasst, um eine abgedichtete Passung zu bilden; und ein Feld von mit Lamellen versehenen Schlitzen, die sich um die Scheibe herum erstrecken, wobei die mit Lamellen versehenen Schlitze gleichzeitig den Fluidkern an das Innenprofil der Rohrleitung lenken und die Strömung des Außenumfangs in Richtung des Fluidkerns lenken, wobei die mit Lamellen versehenen Schlitze versetzt angeordnet sind, um die Trennung des Fluidkerns und des Fluids des Außenumfangs bei der Verlagerung beizubehalten; wobei die Einsätze entlang der Querlänge der Rohrleitung symmetrisch sind.

13. Strömungsverlagerungsvorrichtung nach Anspruch 12, wobei die Scheibe ferner einen Zentralbereich umfasst, der sich entlang der Querlänge der Rohrleitung erstreckt und eine massive Fläche besitzt, um das Kernfluid von dem Zentrum der Rohrleitung in Richtung des Außenumfangs der Rohrleitung umzulenken.

14. Strömungsverlagerungsvorrichtung nach Anspruch 13, wobei die im Feld angeordneten und mit Lamellen versehenen Schlitze ferner ein erstes Feld von mit Lamellen versehenen Schlitzen umfassen, die sich unter einem Winkel zwischen dem Zentralbereich und dem Außenprofil der Scheibe erstrecken, um die Kernströmung an den Außenumfang der Rohrleitung zu lenken und damit die Strömung des Außenumfangs zu bilden.

15. Strömungsverlagerungsvorrichtung nach Anspruch 13, wobei die im Feld angeordneten und mit Lamellen versehenen Schlitze ferner ein zweites Feld von mit Lamellen versehenen Schlitzen umfassen, die sich unter einem Winkel zwischen dem Außenprofil der Scheibe und dem Zentralbereich erstrecken, um die Strömung des Außenumfangs in Richtung des Zentralbereichs zu lenken und damit das Kernfluid zu bilden.

16. Strömungsverlagerungsvorrichtung nach Anspruch 12, wobei die Scheibe ferner eine Lippe umfasst, die sich um das Außenprofil erstreckt, um die abgedichtete Passung zwischen der Verlagerungsvorrichtung und der Rohrleitung zu sichern. 5
17. Strömungsverlagerungsvorrichtung zur Anordnung in einer Rohrleitung in einem Wärmetauscher oder Reaktor, um eine laminare Fluidströmung bei einer Verlagerung des Fluidkerns an den Außenumfang der Rohrleitung und der Strömung des Außenumfangs an das Zentrum der Rohrleitung zu übertragen und zu trennen, mit: 10
- einem kegelförmigen Einsatz, der sich in der Richtung der Rohrleitung erstreckt und umfasst:
- einen Außenkegel zum Abfangen der Strömung des Außenumfangs; 15
- und
- einen Innenkegel, der in dem Außenkegel fixiert angebracht ist und sich in der Richtung des Außenkegels erstreckt. 20
18. Strömungsverlagerungsvorrichtung nach Anspruch 17, wobei sich der Innenkegel über einen ersten Rand des Außenkegels hinaus erstreckt, um die Fluidkernströmung abzufangen.
19. Strömungsverlagerungsvorrichtung nach Anspruch 18, wobei der Innenkegel ferner eine Vielzahl von Rohren umfasst, die quer zu der Länge des Außenkegels angeordnet sind, um die Fluidkernströmung in Richtung des Außenumfangs der Rohrleitung zu lenken. 25
20. Strömungsverlagerungsvorrichtung nach Anspruch 19, wobei der Innenkegel ferner eine Endwand umfasst, die dem ersten Rand in dem Außenkegel gegenüberliegt, wobei der Außenkegel die Strömung des Außenumfangs unterstromig der Endwand in Richtung des Zentrums der Rohrleitung lenkt. 30

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

40

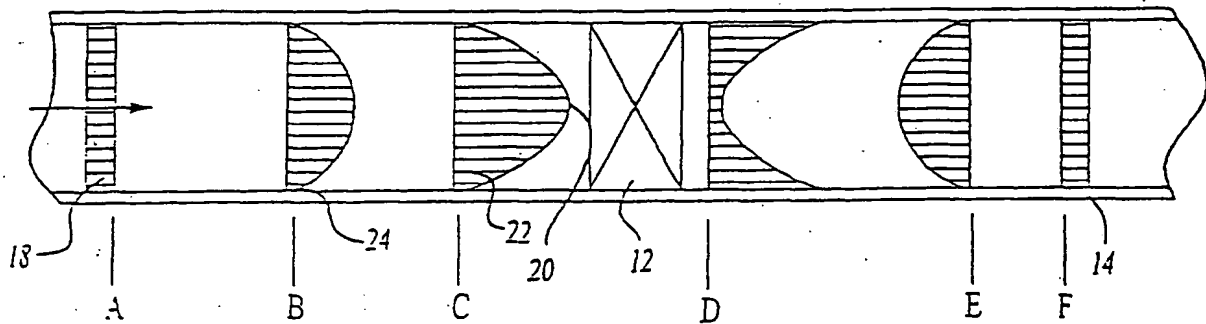
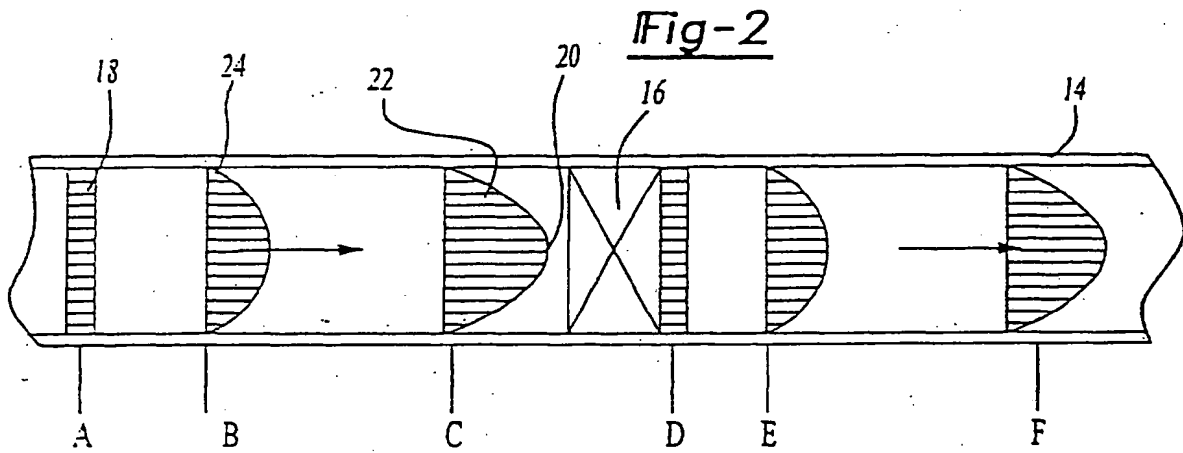
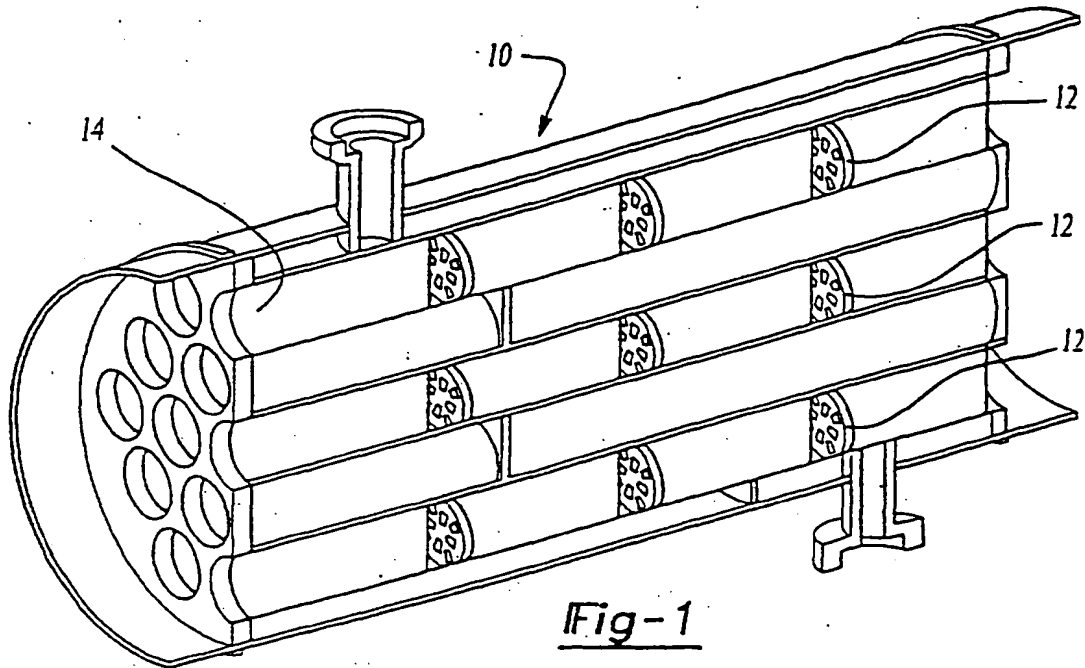
45

50

55

60

65



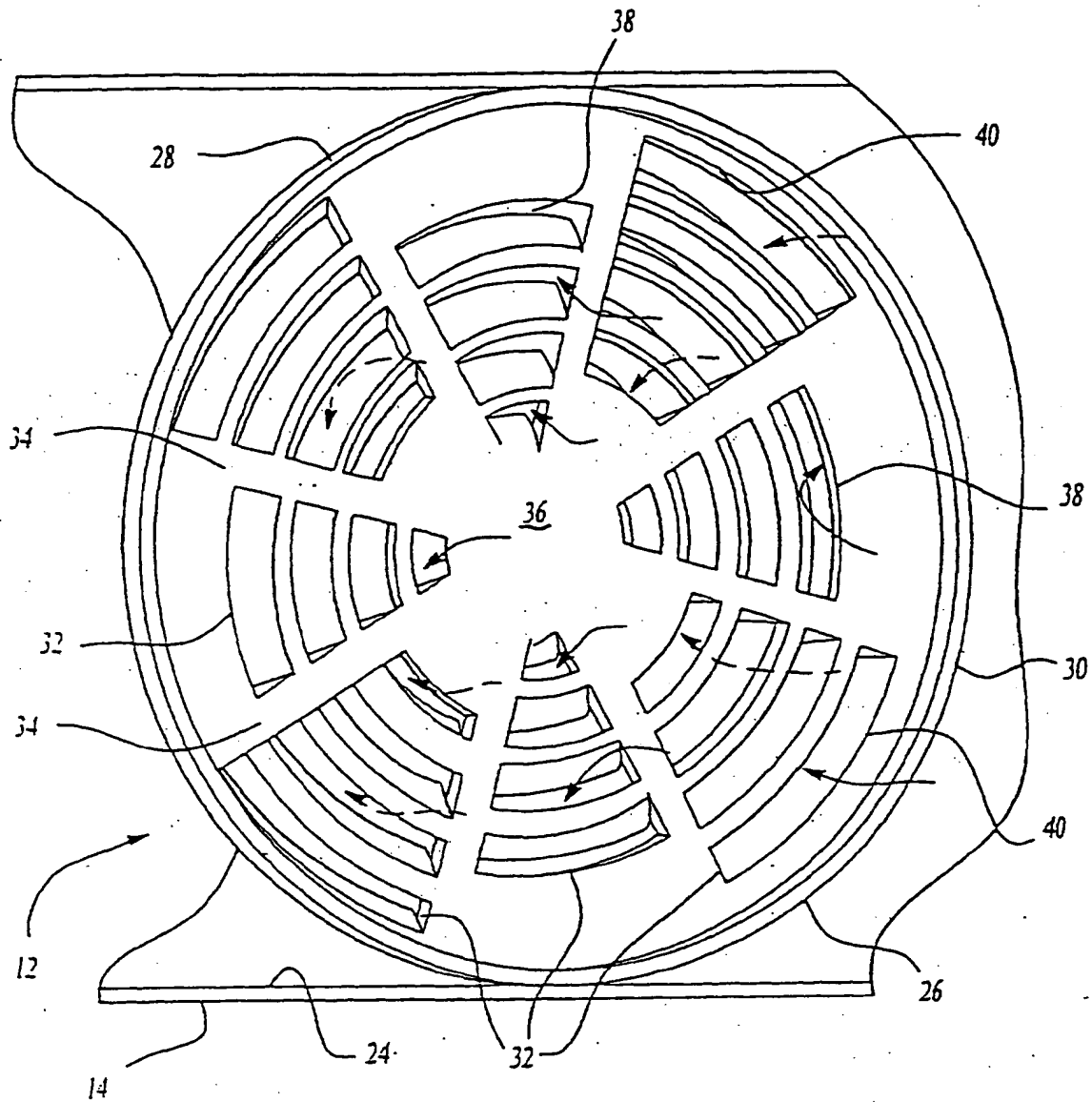


Fig-4

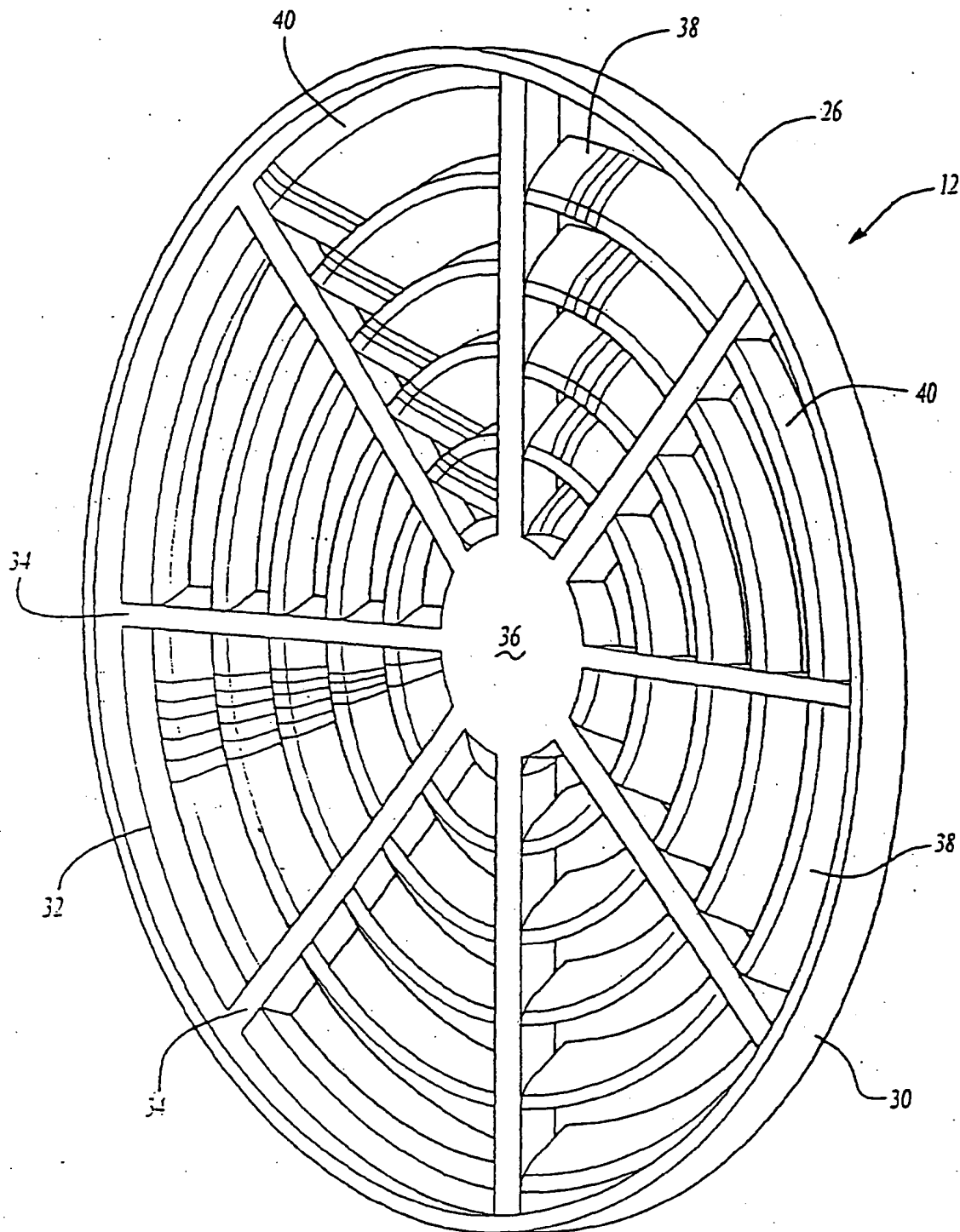


Fig-5



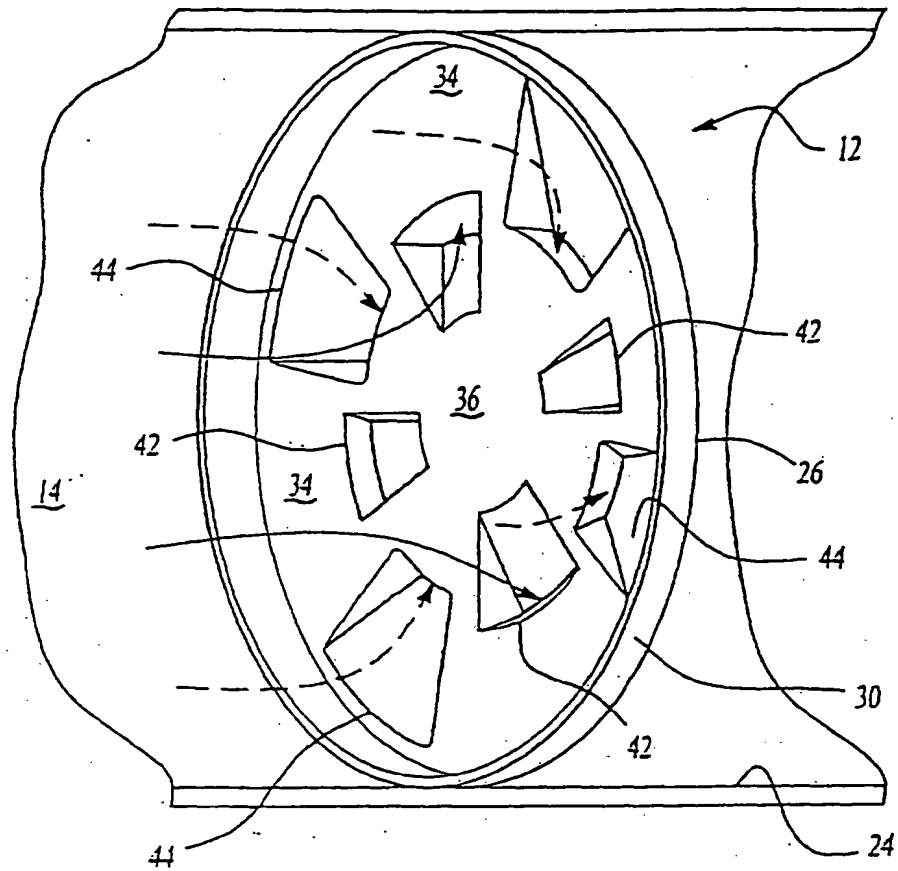


Fig-6

Fig-7

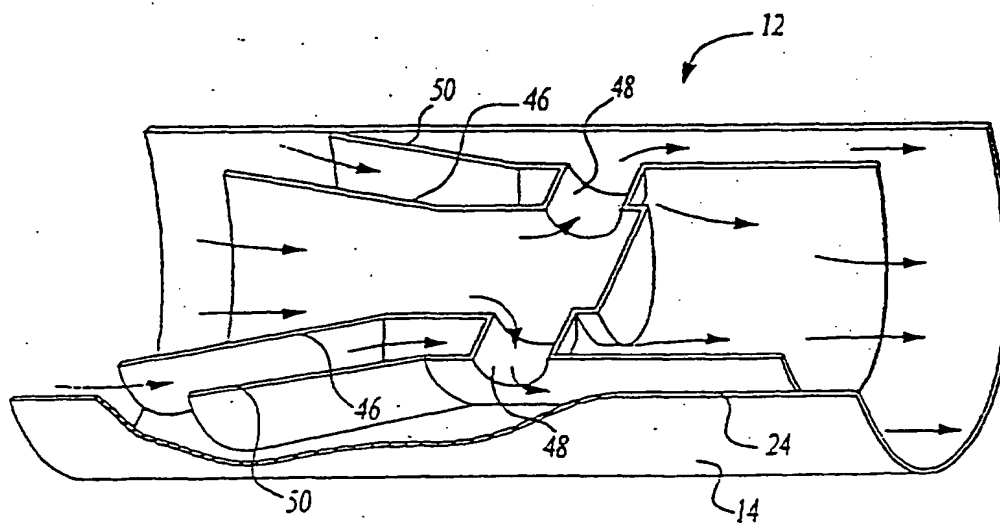
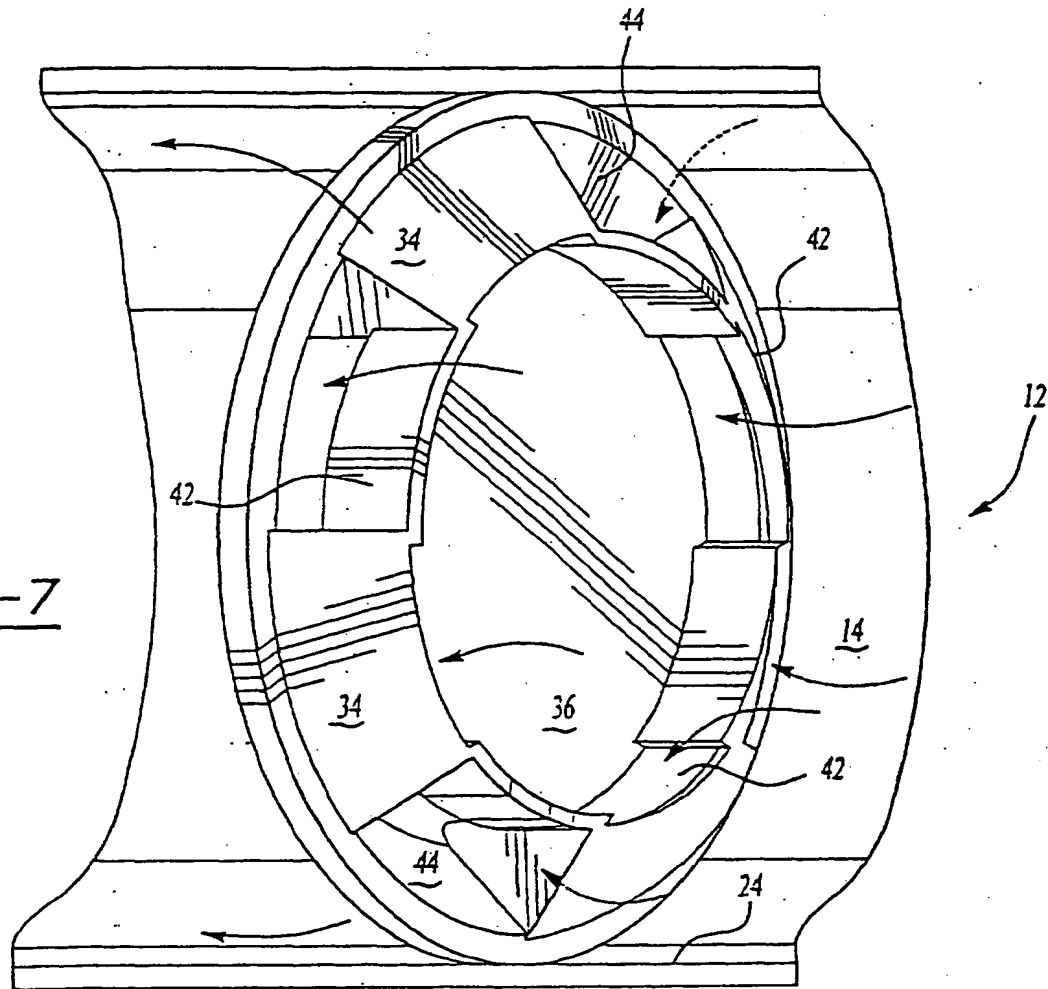


Fig-8